

熊本地震に起因して流出した土砂による白川河口干潟への影響

九州大学 学生会員 ○服部敬太郎 正会員 田井明

熊本県立大学 小森田智大 山口大学 正会員 赤松良久・山本浩一

1. 目的

平成28年4月14日と16日に震度7を2回記録した熊本地震により、震源地である熊本県熊本地方を中心に甚大な被害が生じた。その中で、白川流域では土砂崩れが多発し、河道内に上流で発生した土砂崩れによる土砂や流木が流入した。その土砂や流木は河道を流下し図-1に示す白川河口干潟上に堆積することで、水環境や水産業への影響が懸念されている。そこで本研究では、熊本地震に起因して流入した土砂による白川河口干潟への影響を調べるために、現地観測(白川河口干潟の測量・生物調査、竜神橋での濁度連続観測)と土砂輸送量の推算を行った。

2. 内容

2. 1. 白川河口干潟の現地観測

現地観測は、図-1に示す白川河口域で実施した。観測は地震発生直後の河口干潟の状況を把握するために2016年5月23、24日に、出水による影響を評価するために同年7月20日に、長期的な影響を評価するために2017年1月17日に実施した(図-2)。地盤高測量はRTK-GNSS(Trimble NetR9/ニコントリプル社製)を用いた。柱状採泥は5月の観測時にコアサンプルを採取した。図-3には各回での観測地点と熊本県水産研究センターが、土砂堆積による河口生態系への影響を調査する目的で実施したアサリの生息密度と肥満度、同領域における浮泥層厚とAVSの調査地点も併せて示す。また、7月は土砂堆積により足場が悪く、測量が困難であったため、図-3に示す地点で中断した。

図-4に採泥したコアサンプルと上流で採取した土砂の粒径加積曲線を示す。Sample1は通常の干潟面の土、Sample2は干潟表層に堆積した土砂、Sample3は立野の土砂崩壊箇所から採取した土砂を示す。まず、赤土と呼ばれる立野付近の土砂(Sample3)は $D_{50}=20\mu\text{m}$ 、 $D_{90}=72\mu\text{m}$ の範囲にあり、シルト・粘土で構成される土砂であることがわかる。また、堆積した土砂(Sample2)は中央粒径が $D_{50}=90\mu\text{m}$ であり、通常の干潟面の土に比べ細粒分が多く、赤土と呼ばれる阿蘇起源の土砂であることがわかる。図-2より、4月21日、5月10日の小規模出水で、赤土が河口干潟に堆積したと考えられる。図示はしていないが、生物調査によると5月から出水前までの時点で、アサリの生息密度や肥満度は低下傾向となっており、赤土の堆積がアサリの生育環境に悪影響をもたらすことがわかる。

図-5に5月、7月、1月の地盤高測量の結果を示す。図-5より、7月の地盤高は5月に比べ、約5~40cm上昇していることがわかる。図-2より、6月上旬から7月中旬にかけて大規模な出水が多数発生しており、地盤高の上昇はこれらの出水が要因と考えられる。次に、1月は7月に比べ、約2~10cm低下していることがわかる。これは、冬季の波浪や熊本県が実施した滞筋掘削などの対策工事によって堆積土砂が排出されたことが要因と考えられる。



図-1 研究対象領域と土砂収支

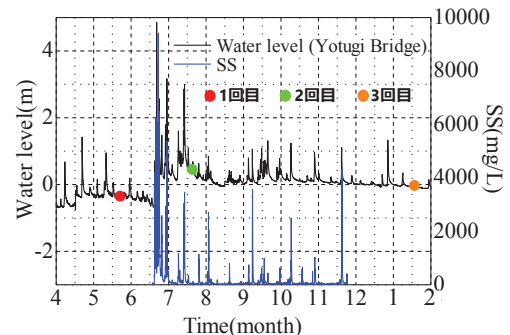


図-2 白川水位・SSの時系列

キーワード：熊本地震 河口干潟 土砂輸送

連絡先：〒819-0395 福岡市西区元岡 744 九州大学 W2 号館 1013 号室 TEL：092-802-3412



図-3 測量地点

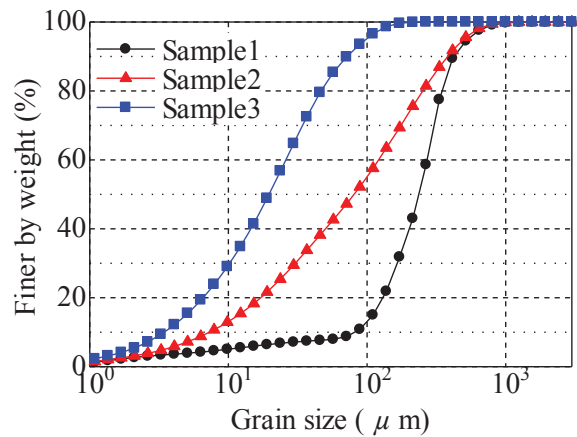


図-4 粒径加積曲線

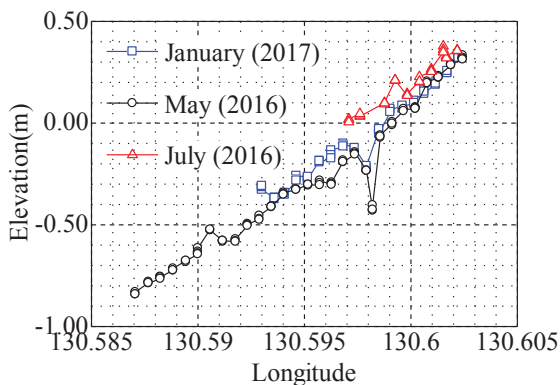


図-5 5月, 7月, 1月の測線1での地盤高の比較



図-6 下流部における掃流砂に関する河床変動

2. 土砂輸送量の推算

次に、地震後の白川の土砂輸送量の推算についての検討を行う。まず、竜神橋地点に濁度計を設置し、2016年6月17日から同年11月24日の期間において30分毎に濁度を連続的に観測した。また、2016年6月21日の降雨時には竜神橋において約1時間間隔の連続採水を行い、浮遊物質(SS)と濁度の関係式を作成した。その濁度の連続観測データとSSと濁度の関係式を用いて浮遊砂輸送量を見積もったところ、出水が生じた6月19日から30日の12日間で98万 m^3 ~164万 m^3 の輸送量となった。この値は、既往の研究(山本ら, 2005)から推定されている通常の年での年間土砂流出量5.1万 m^3 ~8.5万 m^3 の約20倍となっており、熊本地震に起因して大量の土砂が生産・流下したことを示している。

次に、粒径の比較的大きい掃流砂の輸送量については実測することが難しいため、平面2次元河床変動数値シミュレーション(iRIC)を用いての輸送量の簡易的な見積もりを行った(図-6)。ここで、掃流砂の粒径は3mmと仮定した。その結果、竜神橋地点で27万 m^3 、河口地点で16.5万 m^3 となり、現地観測により得られた浮遊砂の輸送量より遥かに小さくなった。この結果と流入土砂の粒径から考えて土砂の大半は浮遊砂として輸送されることを併せると、対象期間に生じた土砂輸送の大半は浮遊砂として生じたと考えられる。以上の結果から、白川上流阿蘇地域で流入した土砂は出水により短期間に浮遊砂として河口まで流下し、河口干潟に堆積したことが推察される。

3. 結論

熊本地震に起因して白川河道内に流入した土砂は、降雨・出水期の影響を受けて大量に河口干潟へ流入・堆積していることがわかった。また、今回考慮していない領域での流入土砂が依然として河道内に堆積していると考えられ、来シーズン以降の出水により河口干潟へ流入することも予測される。

本研究では、熊本県水産研究センター浅海干潟研究部内川純一氏、阿部慎一郎氏にはデータ提供を始め多くのご協力を頂きました。また、熊本県土木部河川港湾局、農林水産部漁港漁場整備課ならびに国土交通省九州地方整備局から有益な情報やデータ提供を受けました。ここに記して謝意を表します。